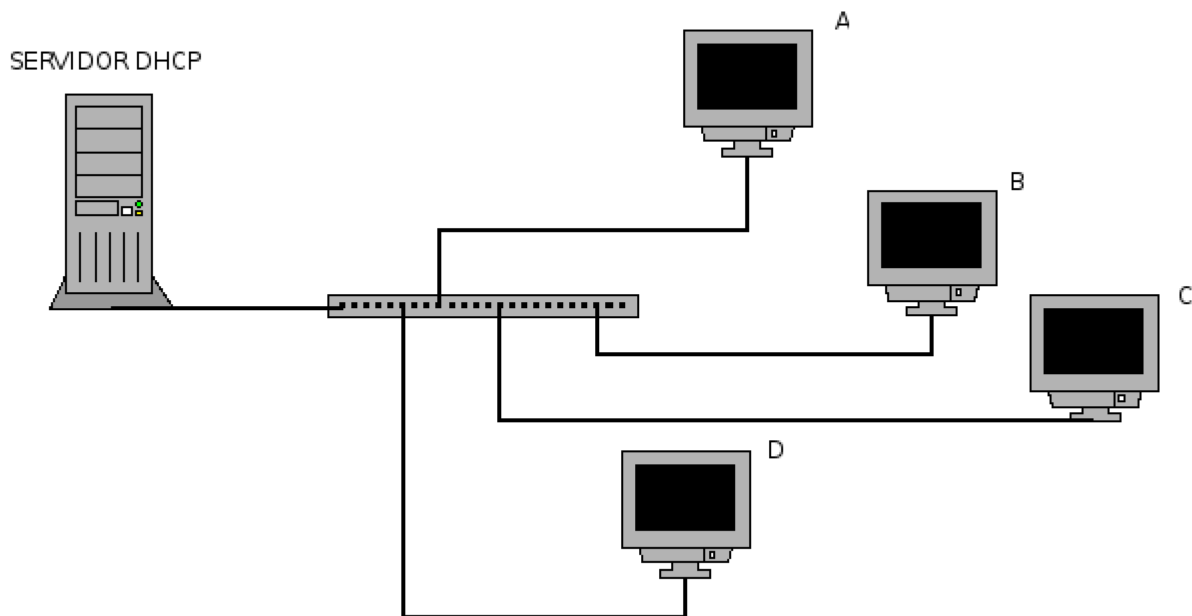
Linux Network Servers

DHCP

Podemos configurar a rede de um cliente para obter IP dinamicamente ou configurar um IP estático. Encontramos configuração dinâmica em modems de banda larga, redes Wi-Fi etc, pois é mais prático para o cliente/usuário. Configuração dinâmica é mais adequada para servidores ou clientes? Clientes. Por que não poderíamos usar configuração dinâmica em um servidor? Quais os problemas? O servidor precisa de um IP estático.

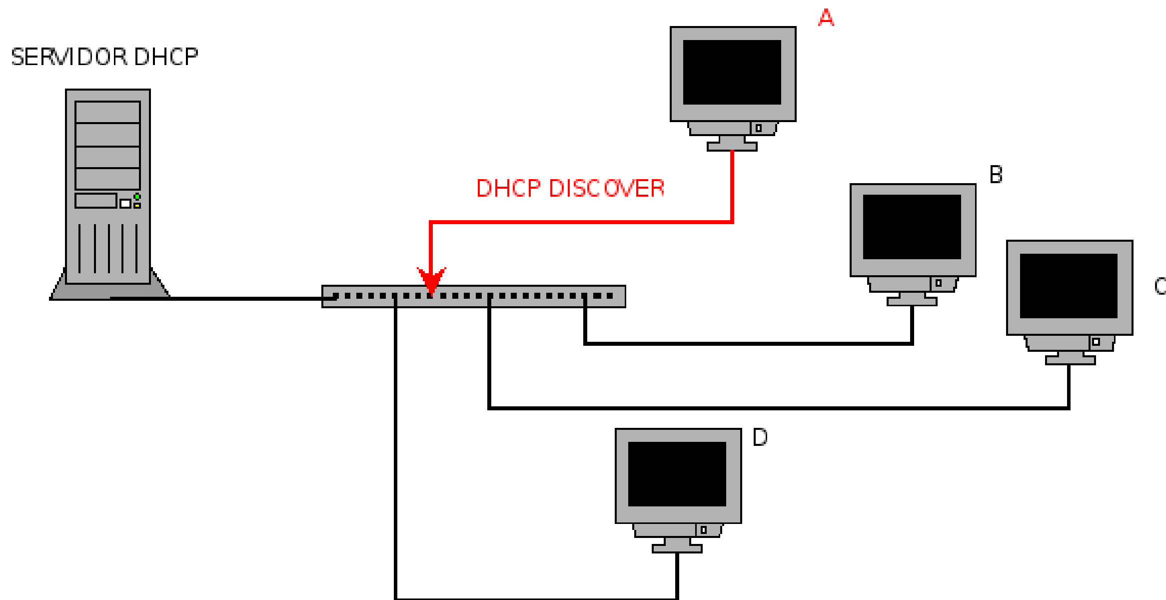
Qual é o protocolo responsável por configuração dinâmica?

DHCP - O DHCP Dynamic Host Configuration Protocol é um protocolo amplamente utilizado para oferecer endereçamento IP a um host que ainda não está configurado, oferecendo grande flexibilidade ao administrador.

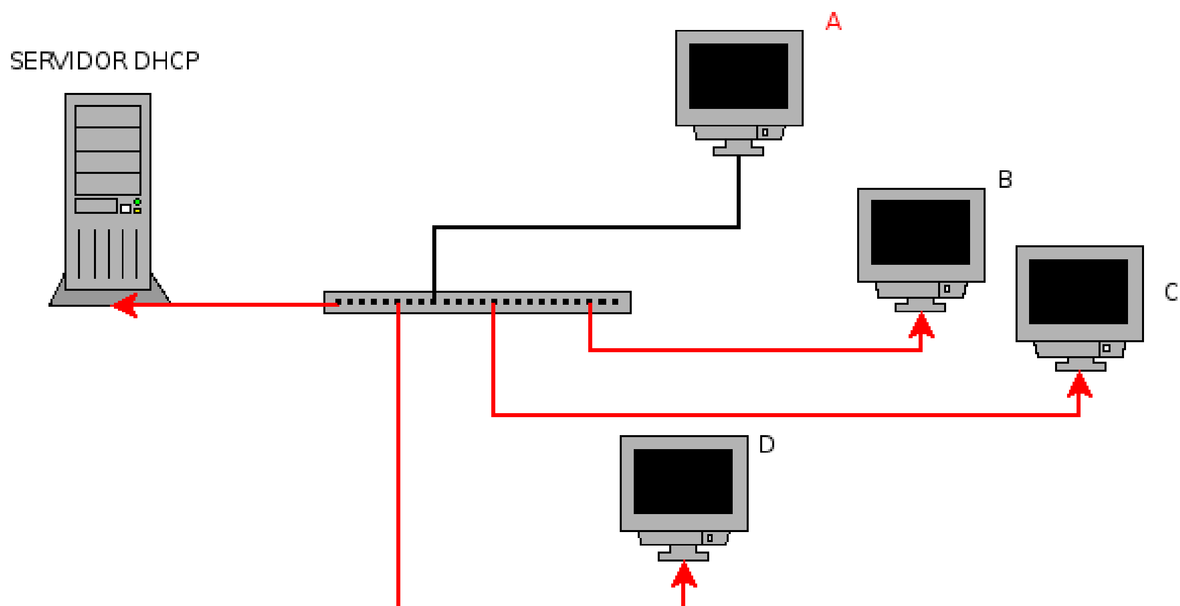


Essa é uma rede local, onde temos um switch, estações de trabalho e um servidor, todos conectados ao switch.

Linux Network Servers

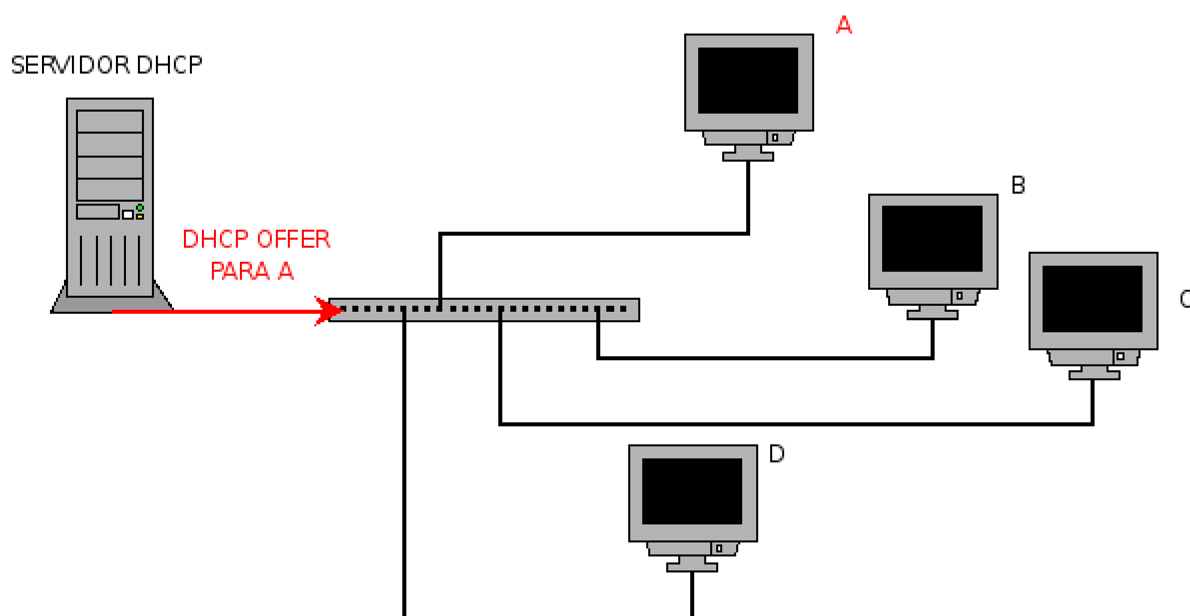


A estação A é ligada e está configurada para obter seu IP utilizando DHCP. Quando o SO precisa configurar a interface de rede, ele inicia uma conversa utilizando o protocolo DHCP. Então, a estação A manda um broadcast perguntando se existe algum servidor DHCP na rede.

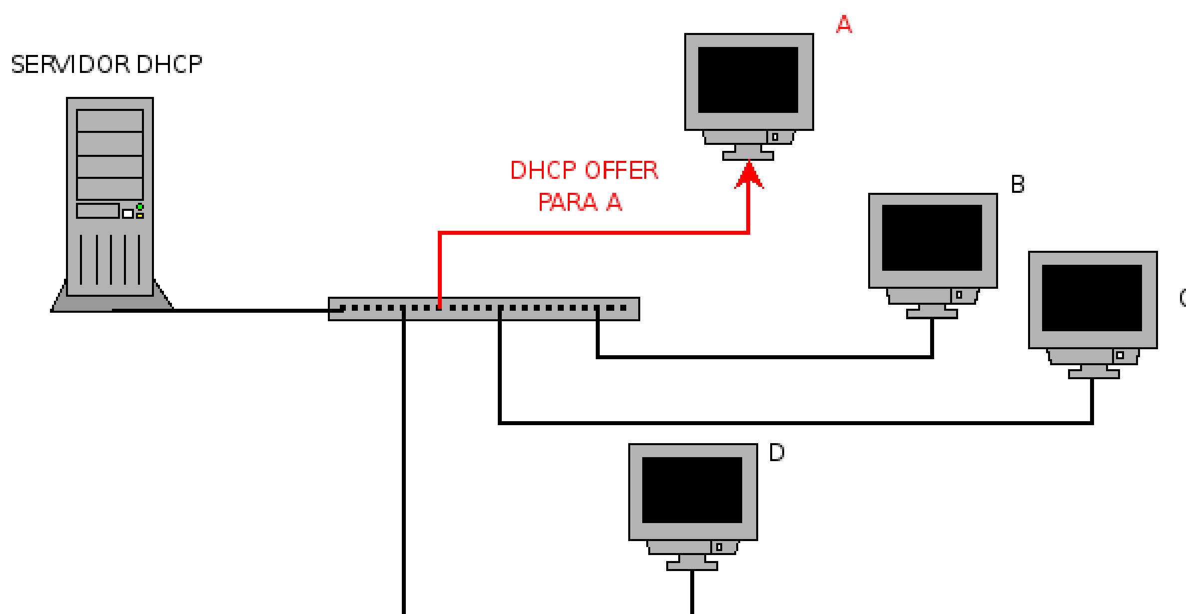


Todos os hosts recebem a pergunta, pois afinal foi feito um broadcast.

Linux Network Servers

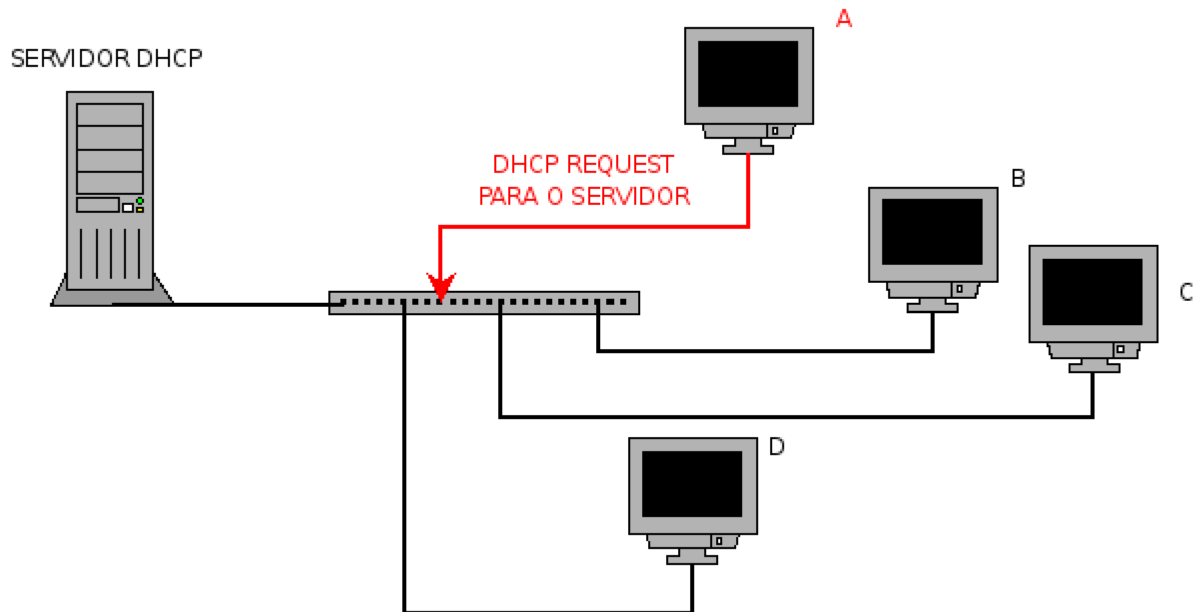


Como em nosso servidor temos um serviço DHCP instalado, ele envia uma resposta para a estação A contendo uma "oferta" de configuração, o DHCP OFFER.

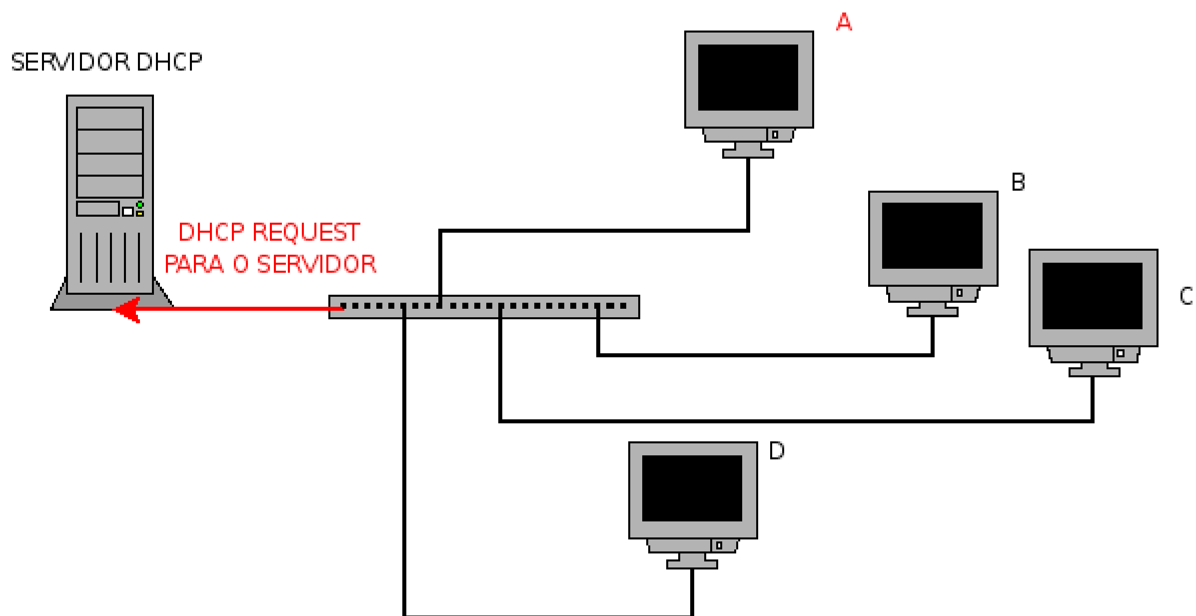


A estação A recebe a oferta e agora já sabe onde está o servidor DHCP.

Linux Network Servers

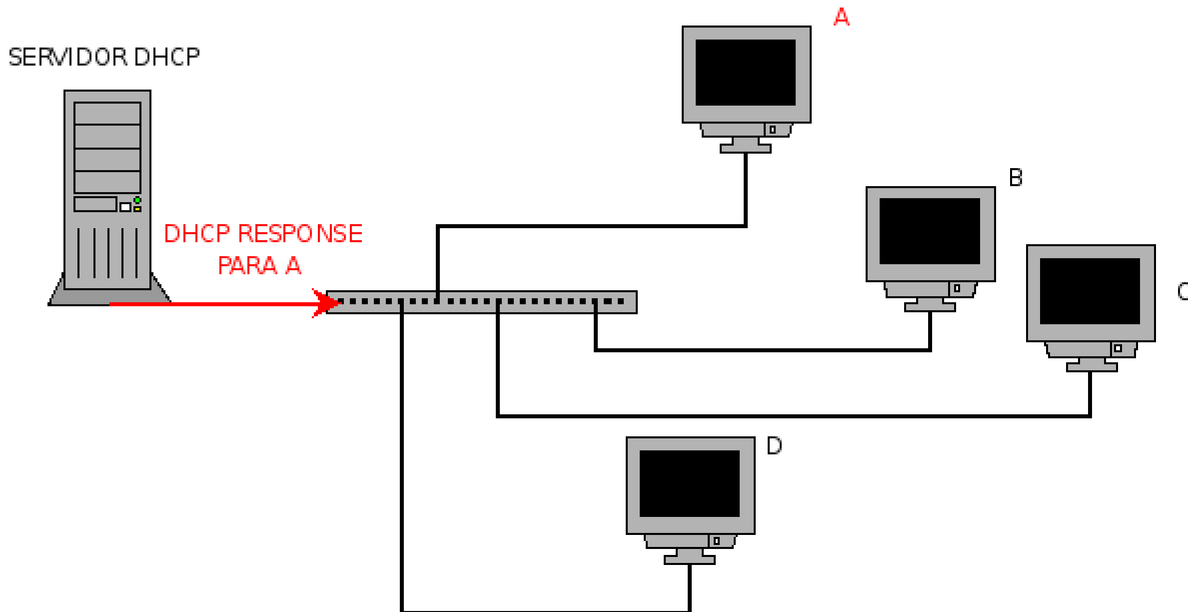


Ciente da existência do servidor DHCP, a estação A envia um DHCP Request para o servidor, agora pedindo para que ele forneça as configurações de rede, como IP, DNS, gateway, etc.

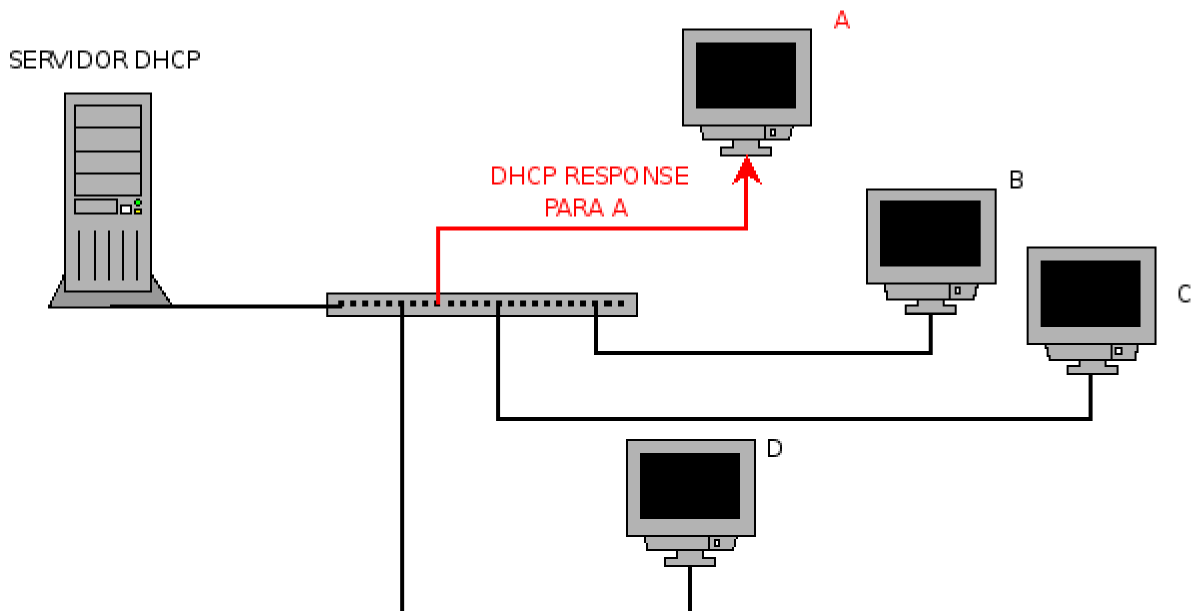


O servidor recebe a requisição da estação A.

Linux Network Servers



O servidor envia para a estação A as configurações que ela deve usar.



A estação A recebe as configurações e aplica-as na interface de rede.

Linux Network Servers

Agora que sabemos como o protocolo funciona logicamente, vamos observar uma captura de pacotes e analisar efetivamente o tráfego da rede.

Sempre prestar atenção nas marcas em vermelho. Temos na parte superior da imagem em linhas azuis e roxas cada pacote capturado e quando clicamos nessas linhas a caixa de baixo mostra o conteúdo do pacote.

tap1: Capturing - Wireshark

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: bootp — Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Discover - Transaction ID 0x8d4b9e6f
2	0.004127	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
3	1.000462	10.0.1.2	10.0.1.20	DHCP	DHCP Offer - Transaction ID 0x8d4b9e6f
4	1.001160	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Request - Transaction ID 0x8d4b9e6f
5	1.010295	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
6	1.021982	10.0.1.2	10.0.1.20	DHCP	DHCP ACK - Transaction ID 0x8d4b9e6f
7	2.008081	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
8	2.008124	00:ff:08:33:15:a9	CadmusCo_33:fe:ce	ARP	10.0.1.20 is at 00:ff:08:33:15:a9
9	2.017309	10.0.1.2	10.0.1.20	ICMP	Echo (ping) request
10	2.017377	10.0.1.20	10.0.1.2	ICMP	Echo (ping) reply
11	7.015893	00:ff:08:33:15:a9	CadmusCo_33:fe:ce	ARP	Who has 10.0.1.2? Tell 10.0.1.20
12	7.019428	CadmusCo_33:fe:ce	00:ff:08:33:15:a9	ARP	10.0.1.2 is at 08:00:27:33:fe:ce

```
Frame 1 (342 bytes on wire, 342 bytes captured)
Ethernet II, Src: 00:ff:08:33:15:a9 (00:ff:08:33:15:a9), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
Internet Protocol, Src: 0.0.0.0 (0.0.0.0), Dst: 255.255.255.255 (255.255.255.255)
User Datagram Protocol, Src Port: bootpc (68), Dst Port: bootps (67)
Bootstrap Protocol
    Message type: Boot Request (1)
    Hardware type: Ethernet
    Hardware address length: 6
    Hops: 0
    Transaction ID: 0x8d4b9e6f
    Seconds elapsed: 0
  Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
    Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Client MAC address: 00:ff:08:33:15:a9 (00:ff:08:33:15:a9)
    Server host name not given
    Boot file name not given
    Magic cookie: (OK)
  Option: (t=53,l=1) DHCP Message Type = DHCP Discover
  Option: (t=55,l=8) Parameter Request List
    End Option
    Padding
```

Transaction ID (bootp.id), 4 bytes | Packets: 16 Displayed: 16 Marked: 0 | Profile: Default



Linux Network Servers

Temos a primeira linha selecionada e ela mostra o início de tudo, quando nossa máquina manda um broadcast para a rede. Veja que a coluna SOURCE vale 0.0.0.0 e a coluna DESTINATION vale 255.255.255.255. Note também que coluna INFO temos DHCP Discover seguido de um ID que identifica a transação.

Na caixa de conteúdo do pacote temos destacado o tipo de mensagem DHCP que foi enviada: DHCP Discover.

(Untitled) - Wireshark

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: bootp Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Discover - Transaction ID 0x8d4b9e6f
2	0.004127	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
3	1.000462	10.0.1.2	10.0.1.20	DHCP	DHCP Offer - Transaction ID 0x8d4b9e6f
4	1.001160	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Request - Transaction ID 0x8d4b9e6f
5	1.010295	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
6	1.021982	10.0.1.2	10.0.1.20	DHCP	DHCP ACK - Transaction ID 0x8d4b9e6f
7	2.008081	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
8	2.008124	00:ff:08:33:15:a9	CadmusCo_33:fe:ce	ARP	10.0.1.20 is at 00:ff:08:33:15:a9
9	2.017309	10.0.1.2	10.0.1.20	ICMP	Echo (ping) request
10	2.017377	10.0.1.20	10.0.1.2	ICMP	Echo (ping) reply
11	7.015893	00:ff:08:33:15:a9	CadmusCo_33:fe:ce	ARP	Who has 10.0.1.2? Tell 10.0.1.20
12	7.019428	CadmusCo_33:fe:ce	00:ff:08:33:15:a9	ARP	10.0.1.2 is at 08:00:27:33:fe:ce

```
Frame 3 (342 bytes on wire, 342 bytes captured)
Ethernet II, Src: CadmusCo_33:fe:ce (08:00:27:33:fe:ce), Dst: 00:ff:08:33:15:a9 (00:ff:08:33:15:a9)
Internet Protocol, Src: 10.0.1.2 (10.0.1.2), Dst: 10.0.1.20 (10.0.1.20)
User Datagram Protocol, Src Port: bootps (67), Dst Port: bootpc (68)
Bootstrap Protocol
    Message type: Boot Reply (2)
    Hardware type: Ethernet
    Hardware address length: 6
    Hops: 0
    Transaction ID: 0x8d4b9e6f
    Seconds elapsed: 0
    Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
    Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Your (client) IP address: 10.0.1.20 (10.0.1.20)
    Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Client MAC address: 00:ff:08:33:15:a9 (00:ff:08:33:15:a9)
    Server host name not given
    Boot file name not given
    Magic cookie: (OK)
    Option: (t=53,l=1) DHCP Message Type = DHCP Offer
    Option: (t=54,l=4) Server Identifier = 10.0.1.2
    Option: (t=51,l=4) IP Address Lease Time = 10 minutes
    Option: (t=1,l=4) Subnet Mask = 255.255.255.0
    Option: (t=15,l=11) Domain Name = "example.org"
    End Option
    Padding
```

Message type (bootp.type), 1 byte | Packets: 20 Displayed: 20 Marked: 0 Dropped: 0 | Profile: Default

Linux Network Servers

Temos a resposta do servidor para a estação. Veja que agora SOURCE vale 10.0.1.2 e DESTINATION vale 10.0.1.20. O servidor consegue localizar o cliente pois ele tem o endereço MAC.

Veja na resposta onde está "Your (client) IP address" o servidor já enviou um IP inicial para o cliente se configurar juntamente com as configurações.

(Untitled) - Wireshark

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: bootp   Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Discover - Transaction ID 0x8d4b9e6f
2	0.004127	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
3	1.000462	10.0.1.2	10.0.1.20	DHCP	DHCP Offer - Transaction ID 0x8d4b9e6f
4	1.001160	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Request - Transaction ID 0x8d4b9e6f
5	1.010295	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
6	1.021982	10.0.1.2	10.0.1.20	DHCP	DHCP ACK - Transaction ID 0x8d4b9e6f
7	2.008081	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
8	2.008124	00:ff:08:33:15:a9	CadmusCo_33:fe:ce	ARP	10.0.1.20 is at 00:ff:08:33:15:a9
9	2.017309	10.0.1.2	10.0.1.20	ICMP	Echo (ping) request
10	2.017377	10.0.1.20	10.0.1.2	ICMP	Echo (ping) reply
11	7.015893	00:ff:08:33:15:a9	CadmusCo_33:fe:ce	ARP	Who has 10.0.1.2? Tell 10.0.1.20
12	7.019428	CadmusCo_33:fe:ce	00:ff:08:33:15:a9	ARP	10.0.1.2 is at 08:00:27:33:fe:ce

```
Frame 4 (342 bytes on wire, 342 bytes captured)
Ethernet II, Src: 00:ff:08:33:15:a9 (00:ff:08:33:15:a9), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
Internet Protocol, Src: 0.0.0.0 (0.0.0.0), Dst: 255.255.255.255 (255.255.255.255)
User Datagram Protocol, Src Port: bootpc (68), Dst Port: bootps (67)
Bootstrap Protocol
    Message type: Boot Request (1)
    Hardware type: Ethernet
    Hardware address length: 6
    Hops: 0
    Transaction ID: 0x8d4b9e6f
    Seconds elapsed: 0
  Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
    Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Client MAC address: 00:ff:08:33:15:a9 (00:ff:08:33:15:a9)
    Server host name not given
    Boot file name not given
    Magic cookie: (OK)
  Option: (t=53,l=1) DHCP Message Type = DHCP Request
  Option: (t=54,l=4) Server Identifier = 10.0.1.2
  Option: (t=50,l=4) Requested IP Address = 10.0.1.20
  Option: (t=55,l=8) Parameter Request List
    End Option
    Padding
```

Text item (), 6 bytes | Packets: 20 Displayed: 20 Marked: 0 Dropped: 0 | Profile: Default



Linux Network Servers

Agora nosso cliente faz o DHCP Request e pede o IP 10.0.1.20 para o servidor 10.0.1.2.

Repare que o ID da transação continua o mesmo.

(Untitled) - Wireshark

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: bootp | Expression... | Clear | Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Discover - Transaction ID 0x8d4b9e6f
2	0.004127	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
3	1.000462	10.0.1.2	10.0.1.20	DHCP	DHCP Offer - Transaction ID 0x8d4b9e6f
4	1.001160	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Request - Transaction ID 0x8d4b9e6f
5	1.010295	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
6	1.021982	10.0.1.2	10.0.1.20	DHCP	DHCP ACK - Transaction ID 0x8d4b9e6f
7	2.008081	CadmusCo_33:fe:ce	Broadcast	ARP	Who has 10.0.1.20? Tell 10.0.1.2
8	2.008124	00:ff:08:33:15:a9	CadmusCo_33:fe:ce	ARP	10.0.1.20 is at 00:ff:08:33:15:a9
9	2.017309	10.0.1.2	10.0.1.20	ICMP	Echo (ping) request
10	2.017377	10.0.1.20	10.0.1.2	ICMP	Echo (ping) reply
11	7.015893	00:ff:08:33:15:a9	CadmusCo_33:fe:ce	ARP	Who has 10.0.1.2? Tell 10.0.1.20
12	7.019428	CadmusCo_33:fe:ce	00:ff:08:33:15:a9	ARP	10.0.1.2 is at 08:00:27:33:fe:ce

```
Frame 6 (342 bytes on wire, 342 bytes captured)
Ethernet II, Src: CadmusCo_33:fe:ce (08:00:27:33:fe:ce), Dst: 00:ff:08:33:15:a9 (00:ff:08:33:15:a9)
Internet Protocol, Src: 10.0.1.2 (10.0.1.2), Dst: 10.0.1.20 (10.0.1.20)
User Datagram Protocol, Src Port: bootps (67), Dst Port: bootpc (68)
Bootstrap Protocol
  Message type: Boot Reply (2)
  Hardware type: Ethernet
  Hardware address length: 6
  Hops: 0
  Transaction ID: 0x8d4b9e6f
  Seconds elapsed: 0
  Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
  Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Your (client) IP address: 10.0.1.20 (10.0.1.20)
  Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Client MAC address: 00:ff:08:33:15:a9 (00:ff:08:33:15:a9)
  Server host name not given
  Boot file name not given
  Magic cookie: (OK)
  Option: (t=53,l=1) DHCP Message Type = DHCP ACK
  Option: (t=54,l=4) Server Identifier = 10.0.1.2
  Option: (t=51,l=4) IP Address Lease Time = 10 minutes
  Option: (t=1,l=4) Subnet Mask = 255.255.255.0
  Option: (t=15,l=11) Domain Name = "example.org"
  End Option
  Padding
```

Text item (), 3 bytes | Packets: 20 Displayed: 20 Marked: 0 Dropped: 0 | Profile: Default

Linux Network Servers

Agora o servidor envia um pacote direcionado ao cliente com as configurações e esse pacote é do tipo DHCP ACK. ACK Vem de Acknowledge, ou seja, "tomar ciência".

Com esse pacote o nosso cliente irá se configurar definitivamente.

Note no parâmetro em destaque IP Address Lease Time que vale 10 minutos. Depois de 10 minutos, o cliente irá perguntar ao servidor se ele pode continuar com a configuração recebida ou se ele vai receber uma nova.

Agora que sabemos como funciona toda a transação do DHCP, qual seria o comando responsável por ser o cliente DHCP no Linux?
O dhclient.

Onde configuramos uma interface para usar DHCP no Debian?

No /etc/network/interfaces

```
auto eth1
iface eth1 inet dhcp
```

Assim, quando a interface eth1 for levantada, o dhclient será chamado.

Podemos chamar o dhclient manualmente?

Sim, podemos.

```
ebl:/home/miguel# dhclient tapl
Internet Systems Consortium DHCP Client V3.1.1
Copyright 2004-2008 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit http://www.isc.org/sw/dhcp/

Listening on LPF/tapl/00:ff:08:33:15:a9
Sending on   LPF/tapl/00:ff:08:33:15:a9
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on tapl to 255.255.255.255 port 67 interval 4
DHCPOFFER from 10.0.1.2
DHCPREQUEST on tapl to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 10.0.1.2
bound to 10.0.1.20 -- renewal in 234 seconds.
ebl:/home/miguel#
```

Linux Network Servers

Essa é a saída do comando dhclient executado manualmente, vamos analisar seu conteúdo.

```
ebl:/home/miguel# dhclient tapl
Internet Systems Consortium DHCP Client V3.1.1
Copyright 2004-2008 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit http://www.isc.org/sw/dhcp/

Listening on LPF/tapl/00:ff:08:33:15:a9
Sending on   LPF/tapl/00:ff:08:33:15:a9
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on tapl to 255.255.255.255 port 67 interval 4
DHCPOFFER from 10.0.1.2
DHCPREQUEST on tapl to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 10.0.1.2
bound to 10.0.1.20 -- renewal in 234 seconds.
ebl:/home/miguel#
```

Destacado em vermelho está o comando que foi executado.

```
ebl:/home/miguel# dhclient tapl
Internet Systems Consortium DHCP Client V3.1.1
Copyright 2004-2008 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit http://www.isc.org/sw/dhcp/

Listening on LPF/tapl/00:ff:08:33:15:a9
Sending on   LPF/tapl/00:ff:08:33:15:a9
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on tapl to 255.255.255.255 port 67 interval 4
DHCPOFFER from 10.0.1.2
DHCPREQUEST on tapl to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 10.0.1.2
bound to 10.0.1.20 -- renewal in 234 seconds.
ebl:/home/miguel#
```

Temos no primeiro destaque o envio do broadcast e DHCP Discover.

Temos no segundo destaque o DHCP Offer do servidor 10.0.1.2.

Temos no terceiro destaque o envio do DHCP Request.

Linux Network Servers

Recebemos o ACK do servidor e a interface é configurada.

Agora que vimos como o cliente se configura e é configurado, vamos ver o servidor.

Qual é o daemon que utilizamos para servir DHCP?
dhcpd3.

Configurando um servidor DHCP

Instalar o pacote do servidor dhcp3:
aptitude install dhcp3-server

A configuração da rede será configurada para a seguinte equivalência. Supomos que o seu IP seja 192.168.200.0, você irá distribuir a rede 192.168.200.0, ou seja, você terá que configurar o seu range de IP's para a sua rede. Não esqueça de mudar também seu endereço local, pois senão o DHCPD não irá carregar se você não fizer parte da rede que irá prover.

O arquivo de configuração é o dhcpd.conf no exemplo abaixo, e fica dentro de /etc/dhcp3:

vi /etc/dhcp3/dhcpd.conf

```
 ddns-update-style none;
      subnet 192.168.200.0 netmask 255.255.255.0 {
      range dynamic-bootp 192.168.200.2 192.168.200.200;
      option subnet-mask 255.255.255.0;
      option domain-name "[seunome].com.br";
      option domain-name-servers 200.204.0.10,200.204.0.138;
      option routers 192.168.1.254;
      default-lease-time 600;
      max-lease-time 7200;
}
```

Uma vez criado o arquivo de configuração, basta inicializar o servidor DHCP:
/etc/init.d/dhcp3-server stop
/etc/init.d/dhcp3-server start

Linux Network Servers

Principais diretrizes do arquivo de configuração :

default-lease-time 600 - Servidores DHCP cedem endereços sob pedido por um tempo pré-determinado. O padrão nesse exemplo é ceder o endereço IP por 600 segundos, ou 10 minutos.

max-lease-time 7200 - Caso o cliente solicite um tempo maior, o tempo máximo permitido será de 7.200 segundos (2 horas).

option subnet-mask 255.255.255.0 - Essa opção define a máscara de subrede a ser fornecida aos clientes.

option broadcast-address 192.168.200.255- Essa opção define o endereço de envio para requisições de broadcast.

option routers 192.168.200.254 - O cliente, além do número IP, recebe também a informação do número do host que é o gateway de sua rede.

option domain-name-servers 200.204.0.10, 200.204.10.138 - Essa opção lista os servidores de nomes (DNS) a serem utilizados para resolução de nomes.

option domain-name "[seunome].xxx.br" - O servidor de domínio do cliente.

Configurando os clientes DHCP

Do lado cliente, temos duas opções para fins de teste:
dhclient
ou
pump

Ou editando o arquivo /etc/network/interfaces, trocando static por dhcp, ficam assim:
vi /etc/network/interfaces
auto eth0
iface eth0 inet dhcp

Linux Network Servers

Fixar IP via DHCP

É possível fixar o IP via DHCP para máquinas respectivas. Para isso, precisamos associar o MAC ADDRESS da placa com um IP.
Considere que:

Máquina	MAC ANDRESS	IP FIXADO
micro 1	00:80:C7:D2:F8:D5	192.168.200.210
micro 2	88:3D:BE:00:C7:00	192.168.200.214

Para esse cenário ser possível, seria necessária a respectiva entrada no arquivo de configuração /etc/dhcp3/dhcpd.conf:

```
host micro1 {
    hardware ethernet 00:80:C7:D2:F8:D5;
    fixed-address 192.168.200.210;
}

host micro2 {
    hardware ethernet 88:3D:BE:00:C7:00;
    fixed-address 192.168.200.214;
}
```

Linux Network Servers

O Arquivo /etc/dhcp3/dhcpd.conf ficaria assim:

```
ddns-update-style none;
subnet 192.168.200.0 netmask 255.255.255.0 {
range dynamic-bootp 192.168.200.1 192.168.200.200;
option routers              192.168.200.254;
option subnet-mask          255.255.255.0;
option domain-name          "leonardoamorim.com.br";
option domain-name-servers   200.204.0.10, 200.204.0.138;
        default-lease-time 21600;
        max-lease-time     43200;

host micro1 {
        hardware ethernet 00:80:C7:D2:F8:D5;
        fixed-address     192.168.200.210;
 }

host micro2 {
        hardware ethernet 88:3D:BE:00:C7:00;
        fixed-address     192.168.200.214;
 }
}
```

O arquivo dos leases do dhcp se localiza em /var/lib/dhcp3/dhcpd.leases.
Este é o arquivo onde ficam registrados os empréstimos de IP's. Observe-o:
tail -f /var/lib/dhcp3/dhcpd.leases